

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1991/1992

Oktober/November 1991

EBB 412/3 - Seramik III

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi EMPAT mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Kertas peperiksaan ini mengandungi LAPAN soalan semuanya.

Jawab sebarang LIMA soalan.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. [a] Apakah yang dimaksudkan dengan 'persinteran tindakbalas'?
Jelaskan tiga kelas utama bagi 'persinteran tindakbalas', berikan satu contoh praktikal bagi setiap kelas. Satu daripada kelas-kelas yang telah anda jelaskan tadi mungkin melibatkan pembentukan fasa cecair suhu tinggi. Apakah yang anda jangkakan kesan ketara yang terjadi bagi pembentukan cecair sedemikian, dan kenapa?
(60 markah)
- [b] Terangkan proses persinteran-tekanan (penekanan-panas) untuk mendapatkan satu seramik tumpat dan apakah kebaikan-kebaikan yang boleh didapatkan daripada proses ini dibandingkan dengan lain-lain proses persinteran.
(40 markah)
2. [a] Terangkan perubahan-perubahan di dalam mikrostruktur yang diperhatikan di dalam peringkat-peringkat permulaan, pertengahan dan akhir bagi persinteraan keadaan pepejal.
(50 markah)
- [b] Keseimbangan tekanan wap (P_r) di atas permukaan cembung (convex) sfera berjari r dihubungkan dengan di atas permukaan rata P_o melalui persamaan $P_r = P_o \exp(2\gamma \Omega / vkT)$. Terbitkan persamaan ini dengan mulanya mentakrifkan kuantiti-kuantiti γ dan Ω . Bagaimana persamaan ini diubahsuai jika ia dihubungkan dengan permukaan cekung (concave) sfera. Terangkan dengan ringkas tetapi jelas bagaimanakah persamaan ini membawa kepada pemahaman tumbesar leher di antara partikal-partikal oleh mekanisme penyejatan-kondensasi?
(50 markah)

3. [a] Terangkan dengan ringkas pengecutan liang-liang tertutup oleh aliran likat.
(30 markah)
- [b] Bincangkan dengan ringkas dan jelas tajuk-tajuk berikut:
- i) Proses tumbesar butir semasa penumpatan bagi seramik padat.
(35 markah)
 - ii) Perhubungan di antara tumbesar butir dan penghapusan liang.
(35 markah)
4. [a] Bincangkan dengan terperinci jelmaan fasa yang terjadi di dalam pemanasan ZrO_2 kepada suhu tinggi dan terangkan kepentingan teknologi bagi perubahan-perubahan ini.
(60 markah)
- [b] Terangkan dengan terperinci '*Penglihatan jelmaan*' bagi seramik.
(40 markah)
5. Tuliskan nota-nota ringkas bagi empat (4) dari tajuk-tajuk berikut:
- [a] Refel SiC
 - [b] Penggunaan seramik fosfat
 - [c] Pembangunan bahan-bahan seramik turbin
 - [d] Sialon
 - [e] Bahanapi nuklear seramik
- (100 markah)
6. [a] Terangkan kenapa anda jangka seramik Si_3N_4 yang dihasilkan oleh penekanan panas adalah lebih kuat dari yang difabrikasi melalui ikatan tindakbalas? Bagaimana ia berkelakuan pada suhu tinggi?
(50 markah)
- [b] Huraikan kaedah letupan cincin (ring bursting) bagi pengukuran kekuatan seramik. Apakah kebaikan dan keburukan kaedah ini dibandingkan dengan kaedah ujian lenturan tiga-titik?
(50 markah)

7. [a] Kenapa jasad-jasad seramik didapati lebih lemah di dalam tegangan daripada di dalam mampatan dan berikan sebab kenapa ia tidak terubahbentuk secara plastik.

(40 markah)

- [b] Kebangkalian bagi kegagalan $p(\sigma)$ sebagai fungsi tegasan σ bagi dua set komponen yang mengalami tegasan secara seragam bagi bahan yang sama diterangkan oleh persamaan,

$$P(\sigma) = 1 - \exp \left\{ -V \left[\frac{\sigma - \sigma_u}{\sigma_o} \right]^m \right\}$$

V adalah isipadu tertegas, σ_u adalah tegasan di bawahnya kegagalan tidak diperhatikan, σ_o adalah parameter skala dan m adalah Modulus Weibull. Jika setiap komponen di dalam satu set mempunyai isipadu V_1 dan setiap satunya di dalam set kedua mempunyai isipadu $V_2 = V_1$, apakah kekuatan median bagi set kedua jika yang pertamanya adalah 200 MPa bagi bahan dengan Modulus Weibull pada 10? Adalah boleh dianggap bahawa pada sebarang tegasan, tidak kira berapa kecil nilai, boleh menyebabkan kegagalan.

(60 markah)

8. Bincangkan dengan terperinci dua (2) tajuk-tajuk berikut:

- [a] Termistor seramik
- [b] Bahan-bahan piezoelektrik
- [c] Pemprosesan sol-gel bagi serbuk elektroseramik

(100 markah)

-oooOooo-